

PATENT NO      KIND

APPLICATION

DATE

-----  
SU 1780495      A1

SU 1990-4808301      19900330

PRIORITY APPLN. INFO: SU 1990-4808301      19900330

INT. PATENT CLASSIF.:

MAIN:      H05K007-20

BASIC ABSTRACT:

SU 1780495 A UPAB: 19951211

Appts. provides greater reliability. It comprises a housing with heat exchange walls in the form of corrugated panels, functional cells with wedge-shaped thermal couplings equipped with spacers, between the inclined working surfaces of projecting wedge-shaped parts of the thermal couplings and capable of reciprocating movement relevant to them. Corrugated inserts are located in the spacer bar lengthwise slots and sealed reservoirs made of an elastic material filled with a low melting point material are located between the surfaces of the PCBs and covers made of heat-conducting material.

USE/ADVANTAGE - Appts. concerns radioelectronics. Bul. 10/10.4.95

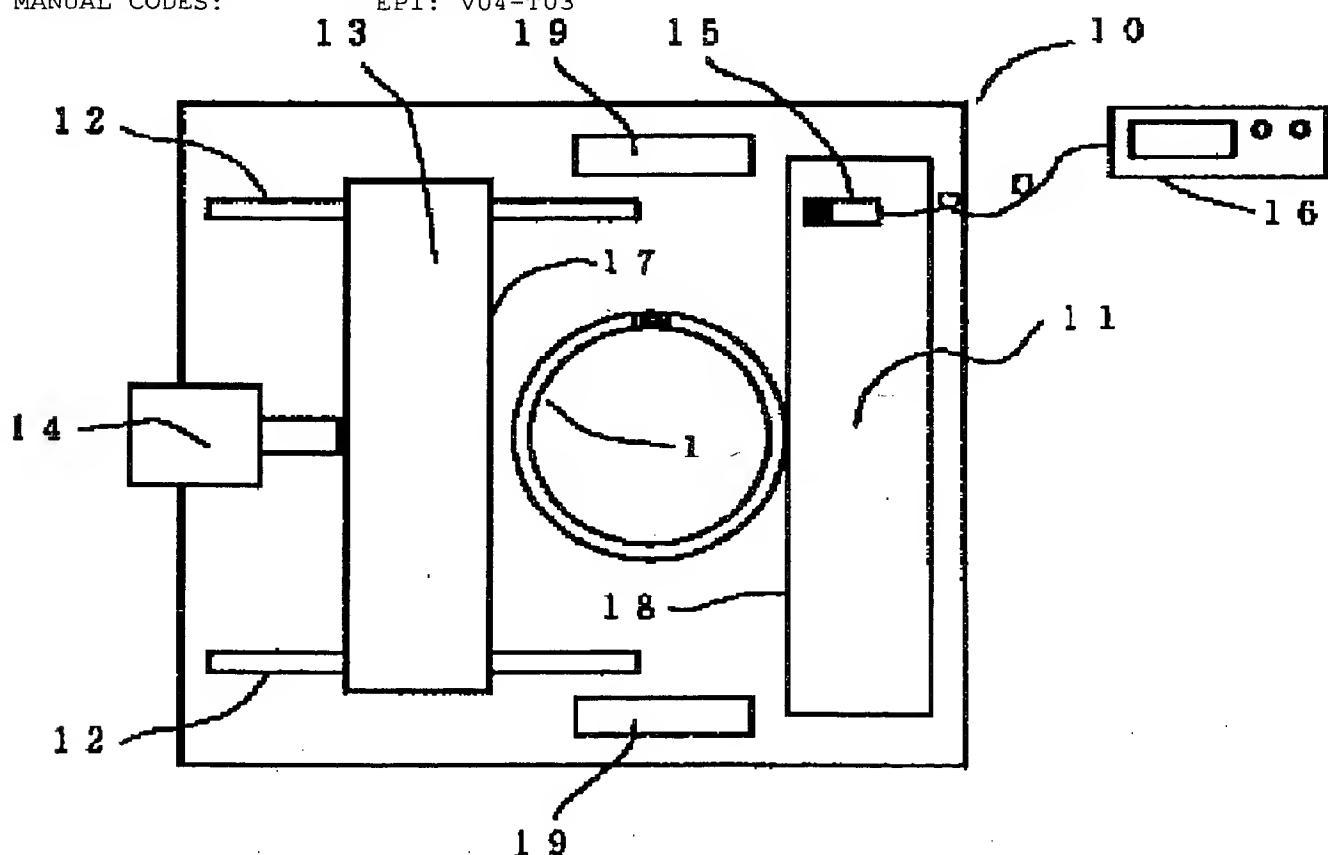
Dwg.1/5

FILE SEGMENT:

EPI

FIELD AVAILABILITY: AB; GI

MANUAL CODES: EPI: V04-T03





(19) SU (11) 1780495 (13) A1  
(51) 6 Н 05 К 7/20

СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ  
ВЕДОМСТВО СССР (ГОСПАТЕНТ СССР)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к авторскому свидетельству

1

(21) 4808301/21  
(22) 30.03.90  
(46) 10.04.95 Бюл. № 10  
(71) Научно-производственное объединение  
"Персей"  
(72) Солдатов А.П.  
(56) Авторское свидетельство СССР N 1688780,  
кл. Н 05К 7/20, 1989.  
Авторское свидетельство СССР N 1723991,  
кл. Н 05К 7/20, 1990.  
(54) РАДИОЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК  
(57) Изобретение относится к радиоэлектронике.  
Цель изобретения - повышение надежности. В  
радиоэлектронном блоке, содержащем корпус с

2

теплообменными стенками в виде гофрированных панелей, функциональные ячейки с клиновидными тепловыми разъемами снабжены распорными планками, размещенными между наклонными рабочими поверхностями выступающих клиновидных частей тепловых разъемов с возможностью возвратно-поступательного перемещения относительно них. В продольных лазах распорных планок размещены гофрированные вставки. Между поверхностями печатных плат с электрорадиоэлементами и крышечек из теплопроводного материала размещены герметичные резервуары из эластичного материала, заполненные легкоплавким материалом. 5 ил.

SU

1780495

A1

BEST AVAILABLE COPY

Изобретение относится к радиоэлектронике и может быть использовано в блоках радиоэлектронной аппаратуры, работающих в жестких условиях эксплуатации.

Известен радиоэлектронный блок, содержащий корпус в форме прямоугольного параллелепипеда с разъемами на его задней панели, выполненные в виде печатных плат с электрорадиоэлементами функциональные ячейки, установленные в корпус с возможностью обеспечения теплового контакта двух противолежащих торцевых сторон их печатных плат с соответствующими, прилегающими к ним теплообменными стенками корпуса. Корпус выполнен из двух секций одинаковой формы, соединенных между собой по диагональной плоскости, каждая из которых имеет теплообменные стенки, выполненные в виде полых камер с внутренними перегородками. Тепловой контакт функциональных ячеек с корпусом обеспечивает за счет клиновидных пружинных тепловых разъемов ячеек, выступающие клиновидные части которых выполнены на противоположных торцах полого теплоотводящего основания, а ответные им гнездовые клиновидные части которых – на соответствующих, прилегающих к этим торцевым сторонам печатных плат теплообменных стенках корпуса.

Недостатком данного блока является низкий уровень его защищенности от окружающей среды.

Из известных конструкций блоков наиболее близких к заявленному является конструкция радиоэлектронного блока (авт.св. № 1723991, от 19.02.90 г.). Радиоэлектронный блок содержит корпус в форме прямоугольного параллелепипеда с разъемами на его задней панели, выполненные в виде печатных плат с электрорадиоэлементами, функциональные ячейки, установленные в корпус с обеспечением теплового контакта двух противолежащих торцевых сторон их печатных плат с соответствующими, прилегающими к ним теплообменными стенками корпуса. Корпус выполнен из двух секций одинаковой формы, герметично соединенных между собой по диагональной плоскости, каждая из которых имеет теплообменные стенки, выполненные в виде гофрированных панелей с гофрами U-образной формы, между вершинами которых, обращенных внутрь корпуса, размещены гнездовые клиновидные части клиновидных тепловых разъемов. Функциональные ячейки снабжены крышками из теплопроводного материала и кольцевыми прокладками клиновидного сечения, размещенными на торцах полых теплоотводящих оснований с

возможностью взаимодействия их наклонных поверхностей с наклонными полками гофрированных панелей теплообменных стенок корпуса. Введение в конструкцию функциональных ячеек кольцевых уплотнительных прокладок клиновидного сечения повышает уровень защищенности блока от окружающей среды, а введение теплопроводных защитных крышек повышает эффективность теплообмена и защищенность ячеек от механических повреждений.

Недостатком данного технического решения является слабая защищенность блока от воздействия окружающей среды, особенно при работе в условиях изменяющегося атмосферного давления, обусловленная тем, что теплообменные стенки секций корпуса механически не соединены с полыми теплоотводящими основаниями функциональных ячеек и могут прогибаться с потерей герметичности соединений.

Целью изобретения является повышение надежности радиоэлектронного блока.

Поставленная цель достигается тем, что каждая функциональная ячейка снабжена распорной планкой с наклонными боковыми поверхностями и сквозным продольным пазом для подачи хладагента, размещенной между наклонными рабочими поверхностями выступающих клиновидных частей клиновидных пружинных тепловых разъемов с возможностью взаимодействия боковых поверхностей распорных планок с наклонными рабочими поверхностями клиновидных тепловых разъемов и возможностью возвратно-поступательного перемещения распорных планок относительно них.

В сквозных продольных пазах распорных планок размещены гофрированные вставки. Между поверхностями печатных плат с электрорадиоэлементами и внутренней поверхностью крышек из теплопроводного материала размещены герметичные резервуары из эластичного материала, заполненные легкоплавким материалом.

Из сопоставительного анализа предложенного устройства с устройством-прототипом можно сделать вывод, что предложенное техническое решение соответствует критерию изобретения "новизна". Проведенный анализ научно-технической и патентной информации не выявил технических решений, в которых поставленная цель решалась бы описанным методом, с помощью известных средств, следовательно, предложенное техническое решение соответствует критерию изобретения "существенные отличия".

На фиг. 1 и 2 показан радиоэлектронный блок при раскрытом состоянии корпуса; на

фиг. 3 – вид А на фиг. 1 (без боковой стенки); на фиг. 4 – узел I на фиг. 2; на фиг. 5 – функциональная ячейка.

Радиоэлектронный блок содержит корпус 1, выполненный в форме прямоугольного параллелепипеда с разъемами 2 на его задней панели 3 и теплообменными стенками 4–6, выполненными в виде печатных плат 7 с электрорадиоэлементами (ЭРЭ) 8 и с ответными частями разъемов 9, функциональные ячейки, которые установлены в корпусе 1 с возможностью обеспечения теплового контакта по крайней мере двух свободных противолежащих торцовых сторон печатных плат 7 с соответствующими, прилегающими к ним теплообменными стенками 5 и 6 корпуса 1 и электрически соединены своими частями разъемов 9 с разъемами 2 задней панели 3 корпуса 1, который выполнен из двух идентичных секций, герметично соединенных между собой по диагональной плоскости прямоугольного параллелепипеда. Контактные прижимные элементы выполнены в виде клиновидных пружинных тепловых разъемов, выступающие клиновидные части 10 которых выполнены на соответствующих торцовых сторонах печатных плат 7 субблоков, а ответные им гнездовые клиновидные части 11 – на соответствующих, прилегающих к этим торцевым сторонам печатных плат 7 теплообменных стенках 5 и 6, на их внутренних поверхностях. Задняя панель 3 с разъемами 2 установлена в одной из секций корпуса 1 и шарнирно закреплена на ее задней стенке 12 посредством кронштейна 13, элементов крепления 14 и шарнирного соединения 15. Секции корпуса 1 соединены между собой посредством элементов разъемного соединения 16. Теплообменные стенки 4–6 корпуса 1 выполнены в виде полых камер 17 с внутренними перегородками. Каждая полая камера 17 с перегородками образована профилированной обшивкой 18 из тонколистового материала и гофрированными панелями 19 и 20 с гофрами 21 и 22 соответственно Y-образной формы, которые соединены между собой основаниями 23 и 24 соответственно и обращены вершинами 25 и 26 соответственно своих гофр 21 и 22 в противоположные стороны. На вершинах 25 гофр 21 панели 19 установлена профилированная обшивка 18, а между вершинами 26 гофр 22 панели 20, обращенными во внутреннюю сторону корпуса 1, размещены гнездовые клиновидные части 11 клиновидных пружинных тепловых разъемов, образованные наклонными полками и основаниями 24 соседних гофр 22. При этом выступающие клиновидные части 10 кли-

новидных пружинных тепловых разъемов выполнены с двумя симметрично расположеными относительно соответствующих печатных плат 7 наклонными рабочими поверхностями 27 и 28, между которыми размещены клиновидные в поперечном сечении распорные планки 29 с наклонными полками 30 и 31, продольными пазами 32, гофрированными вставками-радиаторами 38 и резьбовыми отверстиями 34.

Попарно размещенные с изогнутыми полками пластины 35 и 36 установлены с промежутком, образующим канал 37 для циркуляции хладагента, между плоскими стенками 38 и 39 которого выполнены теплообменные элементы 40 в виде цилиндрических стержней с концентрическими отверстиями 41, заполненными диэлектриком 42, через который могут быть выполнены межплатные электрические соединения. Выступающие клиновидные части 10 клиновидных пружинных тепловых разъемов установлены в гнездовых клиновидных частях 11 корпуса 1 с возможностью взаимодействия их наклонных рабочих поверхностей 27 и 28 с наклонными полками соседних гофр 22.

Клиновидные распорные планки 29 механически соединены с теплообменными стенками 4 и 5 корпуса блока с возможностью их возвратно-поступательного перемещения и взаимодействия при этом с наклонными рабочими поверхностями 27 и 28 выступающих клиновидных частей клиновидных тепловых разъемов ячеек.

Каждая функциональная ячейка снабжена уплотнительными прокладками 43, которые установлены по периметрам противоположных торцовых сторон подвода и отвода хладагента канала 37 полого теплоотводящего основания на наружной поверхности изогнутых полок пластин и их торцах и закреплены по всей их длине защитными теплопроводными крышками 44 и 45 так, что их изогнутые навстречу друг другу полки 46 и 47 частично накрывают уплотнительные прокладки 43. При закреплении клиновидных распорных планок 29 их наклонные полки 30 и 31 поджимают наклонные рабочие поверхности 27 и 28, а через них уплотнительные прокладки 43 и изогнутые полки 46 и 47 защитных теплопроводных крышек 44 и 45 к наклонным полкам соседних гофр 22 теплообменных стенок 4 и 5 корпуса блока.

Между защитными теплопроводными крышками 44 и 45 и установленными на печатных платах ЭРЭ 8 расположены гибкие герметичные резервуары 49 из диэлектрического пленочного материала, например по-

лимида, заполненные легкоплавким веществом 50, например церезином, изменяющим свое агрегатное состояние под действием тепла, выделяемого ЭРЭ.

В основаниях между гофрами 21 и 22 пластин 19 и 20 выполнены отверстия 51, расположенные по всей длине корпуса, для хладагента, проходящего через канал 37 и гофрированные вставки-радиаторы 33 клиновидных распорных планок 29. В профилированной обшивке 18 выполнено окно для доступа к винтам 48 и выхода хладагента, проходящего через канал 37 полого теплоотводящего основания ячейки. Тепло от ЭРЭ, передаваемое через защитные теплопроводные крышки на корпус блока, снимается хладагентом, проходящим через полые камеры 17, образованные соответствующими парами гофр гофрированных панелей 19 и 20. Направления движения хладагента показано на фиг. 4 стрелками.

Корпус (см. фиг. 1 и 3) имеет внешние соединители 52, вентиляционные отверстия в виде щелей 53 и 54 на обшивках 18 и 55. Боковые стенки корпуса выполнены с ребрами 56 и межреберными пространствами 57.

Радиоэлектронный блок работает следующим образом.

Корпус 1, состоящий из двух секций, соединяемых по диагональной плоскости, обеспечивает сочленение клиновидных пружинных тепловых разъемов функциональных ячеек с ответными их гнездовыми клиновидными частями 11 теплообменных стенок 4 и 5. Установленные между наклонными рабочими поверхностями клиновидных тепловых разъемов ячеек клиновидные распорные планки 29 подтягиваются с помощью винтов 48 к теплообменным стенкам 4 и 5 корпуса и дополнительно поджимают эти рабочие поверхности, а через них уплотнительные прокладки 43 и изогнутые полки 46 и 47 защитных крышек 44 и 45 к наклонным полкам соседних гофр 22 гофрированных панелей 20. Образующееся при этом жесткое соединение типа "ласточкин хвост" обеспечивает механическое соединение ячеек с теплообменными стенками 4 и 5 корпуса блока, что повышает прочность конструкции и надежность герметичности соединения в зоне подвода и отвода хладагента полого теплоотводящего основания ячеек, в том числе в условиях изменяющегося атмосферного давления (предотвращается выпучивание теплообменных стенок корпуса). Герметичное соединение разъемных по диагональной плоскости частей корпуса осуществляется одним из известных способов, например, с помощью вакуум-плотной

пайки стыка с применением уплотнительной прокладки и стальной луженой проволоки.

Отвод тепла от нагревающихся ЭРЭ осуществляется в двух направлениях: через основания ЭРЭ 8 на полое теплоотводящее основание ячейки и через наружные поверхности корпусов ЭРЭ на теплоотводящие защитные крышки ячейки, имеющие тепловой контакт с корпусом блока в зоне теплового разъема.

Хладагент, проходящий через канал полого теплоотводящего основания ячейки, снимает тепло с оснований ЭРЭ, а хладагент, циркулирующий вдоль полых каналов 17 теплообменных стенок, снимает тепло с наружных поверхностей корпусов ЭРЭ, передаваемое конструктивно через теплоотводящие защитные крышки ячеек. Расположенные между ЭРЭ и теплоотводящими защитными крышками гибкие герметичные резервуары 49, заполненные легкоплавким теплоемким веществом 50, например церезином, изменяющим свое агрегатное состояние под действием тепла, выделяемого ЭРЭ, обеспечивают возможность функционирования радиоэлектронного блока при циклической или кратковременной работе без принудительного охлаждения, например до запуска двигателя самолета и включения централизованной системы охлаждения. Кроме того, наличие такого вещества снижает величину механических напряжений в паяных соединениях выводов ЭРЭ с печатной

платой при термоударах (включении и выключении аппаратуры), особенно в случаях применения "безвыводных" керамических микрокорпусов. Наличие указанного вещества сглаживает температурные перепады, а следовательно, и рассогласования в линейных размерах корпусов ЭРЭ и печатной платы за счет частичного аккумулирования веществом тепла при неустановившемся тепловом режиме. В жидком (расплавленном) состоянии вещество повышает эффективность передачи тепла от ЭРЭ на защитные теплопроводные крышки ячейки.

Предлагаемое изобретение повысит уровень защищенности радиоэлектронного блока от окружающей среды и устойчивость к механическим воздействиям за счет более прочного соединения ячеек с теплообменными стенками корпуса, а также повысит эффективность охлаждения блока за счет обеспечения надежного теплового контакта защитных теплопроводных крышек ячеек с корпусом и заполнения пространства между ЭРЭ и крышками теплоемким веществом, изменяющим свое агрегатное состояние под действием тепла, выделяемого ЭРЭ.

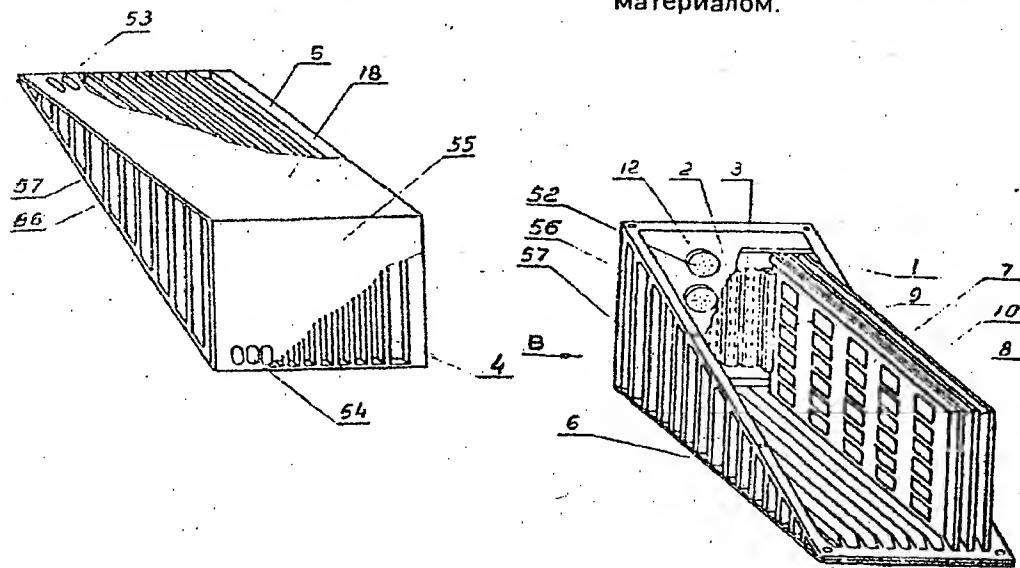
## Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. РАДИОЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК, содержащий корпус в форме прямоугольного параллелепипеда с теплообменными стенками в виде гофрированных панелей, размещенные в корпусе функциональные ячейки с клиновидными пружинными тепловыми разъемами и крышками из теплопроводного материала, выполненные в виде размещенных с двух противолежащих сторон полого теплоотводящего основания печатных плат с электрорадиоэлементами, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности, каждая функциональная ячейка снабжена распорной планкой с наклонными боковыми поверхностями и сквозным продольным пазом для подачи хладагента, размещенной между наклонными рабочими поверхностями вы-

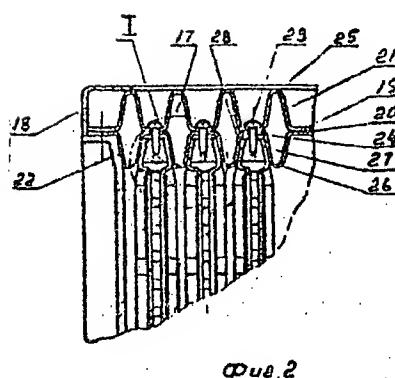
ступающих клиновидных частей клиновидных пружинных тепловых разъемов с возможностью взаимодействия боковых поверхностей распорных планок с наклонными рабочими поверхностями клиновидных тепловых разъемов и возможностью возвратно-поступательного перемещения распорных планок относительно них.

10 2. Блок по п.1, отличающийся тем, что в сквозных продольных пазах распорных планок размещены гофрированные вставки.

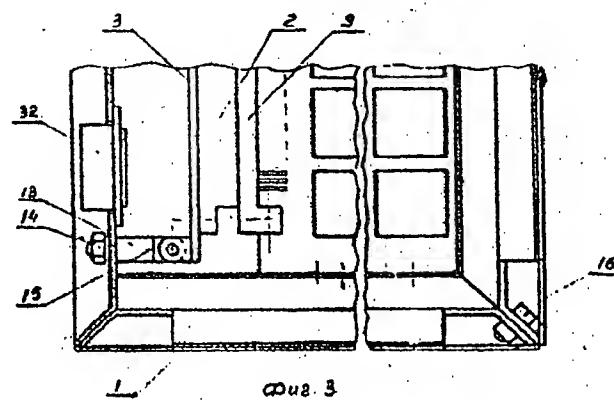
15 3. Блок по п.1, отличающийся тем, что между поверхностями печатных плат с электрорадиоэлементами и внутренней поверхностью крышек из теплопроводного материала размещены герметичные резервуары из эластичного материала, заполненные легкоплавким материалом.



Фиг. 1

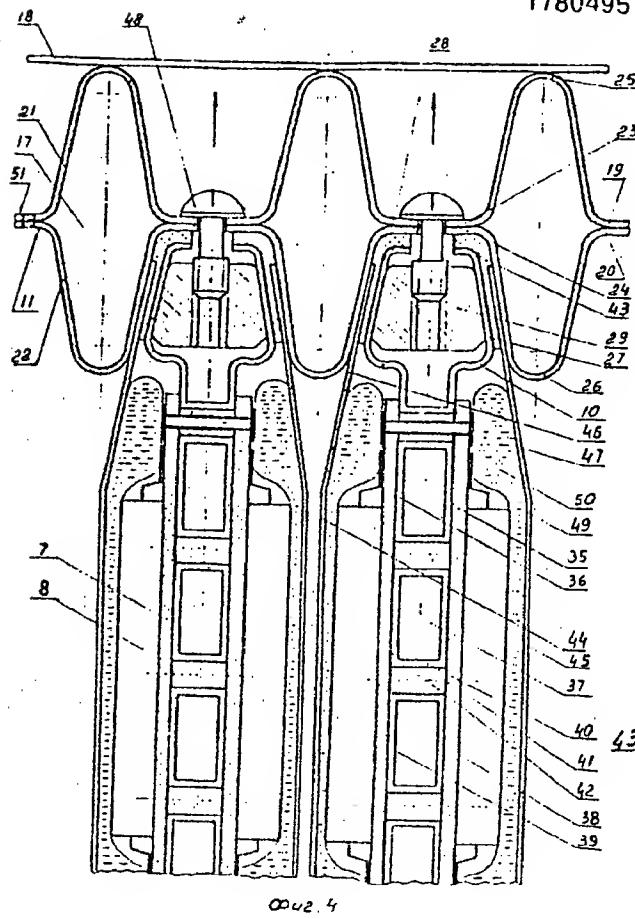


Фиг. 2

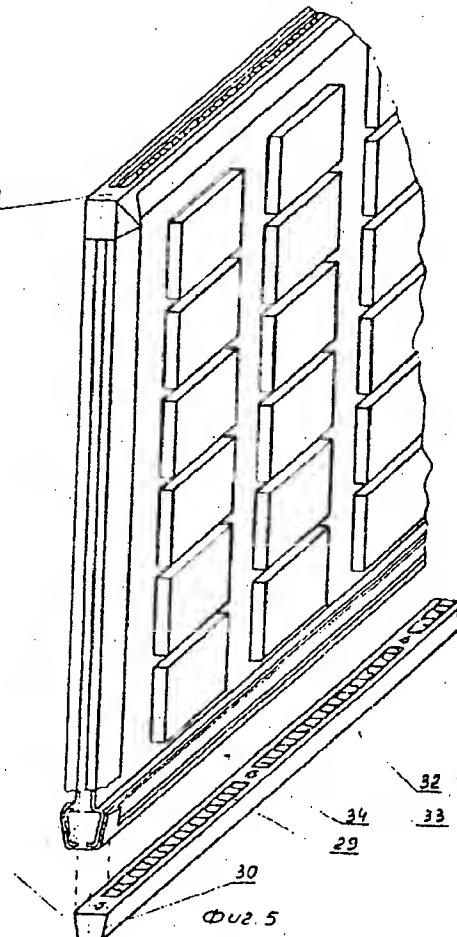


Фиг. 3

BEST AVAILABLE COPY



Фиг. 4



Редактор А. Стрельникова

Составитель А. Попова  
Техред М. Моргентал

Корректор О. Кравцова

Заказ 134

Тираж

Подписьное

НПО "Поиск" Роспатента

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101